



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

NIVEL: III

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Crea aplicaciones de tipo industriales a partir de sistemas operativos en tiempo real.

CONTENIDOS:

- I. Introducción a los sistemas operativos en tiempo real
- II. Programación concurrente
- III. Las tareas, interrupciones y el reloj en tiempo real
- IV. Planificación de procesos

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se utilizará la estrategia de Aprendizaje Orientado a Proyectos (AOP). El facilitador aplicará los métodos de enseñanza deductivo, inductivo y analítico. Las técnicas que auxiliarán a las estrategias seleccionadas serán las siguientes: desarrollo del proyecto, lluvia de ideas, organizadores gráficos, codificación de programas, desarrollo de prácticas, indagación bibliográfica y cibergráfica, discusión guiada y exposiciones.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rubricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia.
- En otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

BIBLIOGRAFÍA:

- Buhr R. Bailey D. (2009), An introduction to real-time systems: from design to multitasking with C/C++ (1ª edición), USA: Prentice Hall, ISBN 9780136060703
- Burns A. Wellings A. (2003), Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación (3ª Edición), USA: Addison-Wesley, ISBN 8478290583
- Márquez F. (2004), UNIX Programación Avanzada (3ª edición), España: AlfaOmega ISBN: 9701510496
- Mendel J. Guevara P. Cruz D. (2007), Temas selectos de sistemas en tiempo real (1ª edición), México: Instituto Politécnico Nacional, ISBN 9789703604661
- Tanenbaum A. (2003), Sistemas Operativos Modernos (2a edición), USA: Pearson Educación, ISBN 9702603153



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzada.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

SALIDA LATERAL: En Mecatrónica

ÁREA DE FORMACIÓN: Profesional

MODALIDAD: Escolarizada

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Práctica / Obligatoria

VIGENCIA: Agosto 2012

NIVEL: III

CRÉDITOS: 4.5 Tepic 4.4 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye a conformar el perfil del Ingeniero Mecatrónico, ya que el alumno crea aplicaciones que se ejecutan en un sistema operativo de tiempo real, además de conocer las ventajas de los principales componentes de este tipo de sistemas. Se resalta la importancia de conocer el impacto que tiene el tiempo en el funcionamiento de algunos sistemas de manufactura. Las competencias desarrolladas por el alumno son: el trabajo colaborativo fomentando la comunicación asertiva, pensamiento crítico en el desarrollo de las aplicaciones, fomentando el respeto y tolerancia hacia las ideas de sus compañeros para la solución de problemas afines al área de ingeniería

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Programación Avanzada; Modelado y Simulación de Sistemas Mecatrónicos; Microcontroladores, microprocesadores e interfaz; y las consecuentes son: Realidad Virtual, Autómatas industriales, Visión Artificial aplicada, Trabajo Terminal.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Crea aplicaciones de tipo industriales a partir de sistemas operativos en tiempo real.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 0.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 4.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 0.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 81.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

UNIDAD DE APRENDIZAJE REDISEÑADA POR: La Academia de Informática.

REVISADA POR: Subdirección Académica

APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar.

S. E. P.
M. en C. Aroldo Ramírez Domínguez
Presidente del CTCE
22 de Agosto de 2012

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
Ing. Rodrigo de Jesús Serrano Domínguez

Secretario Técnico de la Comisión de Programas Académicos.
22 de Noviembre de 2012



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

HOJA: 3 DE 10

Nº UNIDAD TEMÁTICA: I

NOMBRE: Introducción a los sistemas operativos en tiempo real

UNIDAD DE COMPETENCIA

Analiza un sistema operativo en tiempo real con base en los sistemas operativos existentes.

	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Definición de un sistema operativo en tiempo real		0.5		0.5	1B, 2B,6B
1.1.1	Clasificación					
1.1.2	Características		0.5		1.0	
1.2	Diferencias entre un kernel de tiempo real y un kernel normal		0.5		0.5	
1.2.1	Ejemplos de sistemas de tiempo real		1.0		1.0	
1.3	Conociendo sistemas operativos en tiempo real		0.5		1.0	
1.3.1	Ejemplos de sistemas operativos en tiempo real		0.5		2.0	
1.4	Características en la instalación de un sistema operativo en tiempo real		0.5		0.5	
			1.0		1.0	
			0.5		0.5	
			0.5		1.0	
			2.5		3.5	
	Subtotales:	0.0	7.0	0.0	11.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Encuadre del curso

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (AOP). El facilitador aplica el método de enseñanza analítico. Las técnicas que auxiliarán a las estrategias seleccionadas serán las siguientes: organizadores gráficos, exposiciones y desarrollo de las prácticas 1 y 2.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Evaluación Diagnóstica

Portafolio de evidencias:

Definición del proyecto	25%
Reportes de las prácticas	25%
Exposición	15%
Mapas conceptuales	15%
Evaluación escrita	20%
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

HOJA: 4 DE 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: II

NOMBRE: Programación concurrente

UNIDAD DE COMPETENCIA

Programa aplicaciones de software a partir de los algoritmos de Dekker, Peterson y los mecanismos de comunicación.

	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Concepto de procesos		0.5		1.0	2B, 4C, 6B
2.1.1	Estados de los procesos		0.5		1.0	
2.1.2	Bloque de control de procesos		0.5		1.0	
2.2	Concepto de concurrencia		1.0		2.0	
2.2.1	Procesos síncronos y asíncronos		0.5		1.0	
2.3	Exclusión mutua		0.5		1.0	
2.3.1	Región crítica		0.5		1.0	
2.3.2	Algoritmo de Dekker		0.5		1.0	
2.3.3	Algoritmo de Peterson		0.5		1.0	
2.4	Semáforos		1.0		2.0	
2.4.1	Sincronización de procesos con semáforos		0.5		1.0	
2.5	Mensajes		1.0		2.0	
2.5.1	Comunicación de procesos con mensajes		0.5		1.0	
Subtotales:		0.0	8.0	0.0	16.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (AOP). El facilitador aplicará los métodos de enseñanza deductivo y analítico. Las técnicas que auxiliarán a las estrategias seleccionadas serán las siguientes: lluvia de ideas, organizadores gráficos, codificación de programas, desarrollo de prácticas 3, 4, 5, 6 y 7.

EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Avance del proyecto	10%
Reportes de las prácticas	20%
Diagrama morfológico	10%
Diagrama de flujo	20%
Evaluación escrita	10%
Codificación de programas	30%
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)	



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

HOJA: 5 **DE** 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Las tareas, interrupciones y el reloj en Tiempo Real				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Analiza los tipos de tareas e interrupciones de los sistemas operativos en tiempo real con base en la arquitectura del hardware.						
	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Tareas en tiempo real		0.25		1.0	1B, 4C, 7B
3.1.1	Clasificación de tareas		0.25		0.5	
3.2	Interrupciones		0.5		1.5	
3.2.1	Concepto		0.5		1.0	
3.2.2	Clasificación de las interrupciones		0.5		0.5	
3.2.3	Tratamiento de interrupciones		0.5		1.0	
3.3	Reloj del sistema		1.0		1.5	
3.3.1	Sistemas de referencia		0.5		0.5	
3.3.2	Relojes de tiempo real		0.5		0.5	
3.3.3	Funciones para medir el tiempo		0.5		1.0	
	Subtotales:	0.0	5.0	0.0	9.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (AOP). El facilitador aplicará los métodos de enseñanza inductivo y analítico. Las técnicas que auxiliarán a las estrategias seleccionadas serán las siguientes: desarrollo de proyectos, exposiciones, codificación de programas, desarrollo de prácticas 8 y 9, indagación bibliográfica y cibergráfica.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Avance del proyecto		20%				
Exposiciones		15%				
Codificación de programas		30%				
Reporte de practicas		20%				
Evaluación escrita		15%				
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)						

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

HOJA: 6 DE 10

Nº UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Planificación de procesos				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Planea los procesos en tiempo real a partir de algoritmos especializados						
	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Planificador del sistema en tiempo real		1.0		2.0	2B,3C,5B,6B
4.1.1	Estructura de planificación		0.5		1.5	
4.1.2	Despachador		0.5		1.5	
4.2	Enfoque cíclico		0.5		1.0	
4.3	Algoritmos de planificación		1.0		2.5	
4.3.1	Planificación apropiativa y no apropiativa		1.0		1.5	
4.3.2	Planificación por prioridad		1.0		1.5	
4.3.3	Evaluación de los algoritmos		1.0		2.5	
4.4	Procesos esporádicos y aperiódicos		1.0		1.5	
4.5	Interacción de procesos y bloqueo		0.5		1.5	
	Subtotales:	0.0	8.0	0.0	17.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos (AOP). El facilitador aplicará los métodos de enseñanza deductivo y analítico. Las técnicas que auxiliarán a las estrategias seleccionadas serán las siguientes: desarrollo del proyecto, organizadores gráficos, codificación de programas, desarrollo de prácticas 10, 11, y 12, indagación bibliográfica y cibergráfica, discusión guiada.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Codificación de programas		15%				
Reporte de prácticas		15%				
Entrega final del proyecto		70%				
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)						



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

HOJA: 7 DE 10

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Instalación de un Sistema Operativo en Tiempo Real	I	9.0	Sala de cómputo
2	Conociendo el entorno de un sistema Operativo en Tiempo Real	I	9.0	
3	Creación de procesos (programas simulados)	II	4.5	
4	Exclusión mutua	II	6.0	
5	Algoritmo de Dekker y Peterson	II	4.5	
6	Utilizando semáforos para sincronizar procesos	II	4.5	
7	Utilizando mensajes para sincronizar procesos	II	4.5	
8	Manejo de interrupciones	III	9.0	
9	Medición del tiempo en una tarea del sistema	III	5.0	
10	Planificando procesos	IV	9.0	
11	Algoritmos de planificación	IV	8.0	
12	Planificación por prioridad	IV	8.0	
		TOTAL DE HORAS	81	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.

Las prácticas aportan el 20% de la calificación en la unidad temática I, el 30% en la unidad temática II, el 25% en la unidad temática III y el 25% en la unidad temática IV. Las prácticas están consideradas dentro de la evaluación continua.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

HOJA: 8 DE 10

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I	Evaluación continua	80%
		Evaluación escrita	20%
2	II	Evaluación continua	80%
		Evaluación escrita	20%
3	III	Evaluación continua	80%
		Evaluación escrita	20%
4	IV	Evaluación continua	100%
		Evaluación escrita	0%
<p>Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:</p> <p>La unidad I aporta el 20% de la calificación final.</p> <p>La unidad II aporta el 30% de la calificación final.</p> <p>La unidad III aporta el 25% de la calificación final.</p> <p>La unidad IV aporta el 25% de la calificación final.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:</p> <ul style="list-style-type: none">• Saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia de Mecatrónica• En otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.			



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

HOJA: 9 DE 10

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		Buhr R. Bailey D. (2009), An introduction to real-time systems: from design to multitasking with C/C++ (1ª edición), USA: Prentice Hall, ISBN 0136060706, 9780136060703
2	X		Burns A. Wellings A. (2003), Sistemas de Tiempo Real y Lenguajes de Programación (3ª Edición), USA: Addison-Wesley, ISBN 8478290583
3		X	Carretero J. Pérez F. Gracia F. (2003), Problemas de sistemas operativos: de la base al diseño (2ª edición), España: Mc Graw Hill, ISBN: 9788448139919
4		X	Lea D. (2001), Programación Concurrente en Java (2ª edición), USA: Addison Wesley, ISBN: 9788478290383
5	X		Márquez F. (2004), UNIX Programación Avanzada (3ª edición), España: AlfaOmega ISBN: 9701510496
6	X		Mendel J. Guevara P. Cruz D. (2007), Temas selectos de sistemas en tiempo real (1ª edición), México: Instituto Politécnico Nacional, ISBN 9703604668, 9789703604661
7	X		Tanenbaum A. (2003), Sistemas Operativos Modernos (2a edición), USA: Pearson Educación, ISBN 9702603153



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERIA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Mecatrónica NIVEL III

ÁREA DE FORMACIÓN:	Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
--------------------	---------------	-------------------	-------------	---------------------------

ACADEMIA: Informática UNIDAD DE APRENDIZAJE: Sistemas Operativos en Tiempo Real

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Doctorado o Maestría con especialidad en Computación

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Crea aplicaciones de tipo industriales a partir de sistemas operativos en tiempo real.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
En el uso de Sistemas Operativos En diferentes Lenguajes de programación En desarrollo de sistemas informáticos Modelo Educativo Institucional	Mínimo dos años de experiencia docente en el nivel superior en el área de Computación o afín.	Manejo de grupo. Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación asertiva. Habilidad didáctica y pedagógica. Uso de laboratorio Manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación.	Vocación por la docencia Honestidad Crítica fundamentada Respeto (relación maestro-alumno) Ética profesional y personal Responsabilidad Científica Trabajo en equipo Superación docente y profesional Compromiso social Compromiso Institucional Puntualidad

ELABORÓ

Paola N. Cortez Herrera

M. en C. Paola Nayeli Cortez Herrera
Presidente de Academia

REVISÓ

[Signature]

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Subdirector Académico

AUTORIZO

[Signature]

M. en C. Aroldo Rafael Garza Domínguez
Director
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA
EN INGENIERIA Y TEC. AVANZADAS
DIRECCIÓN